



SPISS

Naturfaglige artikler av
elever i videregående
opplæring

Vokser stemorsblomster best i ikke-sterilisert jord?

Forfatter: Hannah Greateorex, Vestby videregående skole

Sammendrag

I en teskje med god jord kan det finnes flere mikroorganismer enn det er mennesker på jorda. Mikroorganismer spiller en viktig rolle i nedbrytningen av organisk materiale i jorda, og dette frigjør næringsstoffer til plantene. I dette forsøket ble det sett på forskjellen i plantevekst for stemorsblomster med og uten mikroorganismer i jorda.

Hypotesen som ble undersøkt var om stemorsblomster vokser raskere og mer i ikke-sterilisert jord enn i sterilisert jord. Forsøket varte i fem uker, og hypotesen ble ikke bekreftet. Flere frø spirte, stemorsblomstene ble høyere og fikk flere blader i sterilisert enn i ikke-sterilisert hagejord.

Innledning

Stemorsblomst (*Viola tricolor*) er en vanlig hageblomst, som også vokser vilt i Norge. Den blomstrer som regel en gang mellom april og oktober, og som alle andre planter må de vokse i jorda. I jorda er det mange organismer, som både kan hjelpe og hindre plantevekst. (Artsdatabanken, 2018)

Dette forsøket går ut på å se hva slags effekt disse mikroorganismene har på plantevekst hos stemor. For å kunne finne ut av dette, ble planteveksten sett på i sterilisert og ikke-sterilisert jord.

Når forholdene er riktige, begynner frøene å spire. Hva som er riktige forhold, er forskjellig fra plante til plante. Frøene trenger vann og en viss temperatur for å spire. Hos noen plantearter er det også stoffer i frøskallet som må brytes ned for at frøspiring skal finne sted. Når et frø først begynner å spire, er lengdevekst en av de viktige prioriteringene for planten. Planten må komme opp av jorda og utvikle blader slik at planten kan få energi ved fotosyntese. I tillegg må rota til planten vokse, så planten kan få tak i vann og næringsstoffer i jorda (Grønlien et al., 2013).

Mens større planter ofte danner forsvarsstoffer (f.eks. alkaloider), for å unngå å bli spist, gjør spirer ikke det (Aarnes, 2000). Forsvarsmekanismer hos planter krever mye energi for å lages og for å opprettholdes, og denne energien har ikke spirer et overskudd av (Grønlien et al., 2013). Siden planten prioriterer veksten når den spirer, er den mer utsatt for angrep av blant annet mikroorganismer (Grønlien et al., 2013). Også frøene til plantene kan være utsatt for å bli spist fordi de inneholder opplagsnæring, som kan være nyttig for andre organismer. Hos noen planter er frøene derfor giftige. En annen strategi som plantene kan ha for å sikre at noen frø kan spire, er at det dannes veldig mange frø per plante. Selv om mange frø blir spist, vil det være noen igjen som kan utvikle seg til nye planter. (Aarnes, 2000)

Når planten har spirt, trenger den næring for å leve, som den trekker opp fra jorda med røttene sine. Næring finnes i jordvæsken (dvs. jordvannet) og er bundet til partikler i jorda. Næringsstoffer er også en del av det organiske materialet i jorda, for eksempel kan nitrogen være bundet i aminosyrer i døde planter eller dyr. For å frigjøre næringsstoffene må det organiske materialet brytes ned ved hjelp av mikroorganismer som omdanner organiske former av næring til uorganiske former som planterøttene kan bruke. (Pommeresche, 2011)

Jorda er full av liv. Det sies at i en teskje med god jord kan det være flere organismer enn det finnes mennesker på jorda. Disse organismene har ulike funksjoner, for eksempel deler større dyr som meitemark og midd opp døde planterester i mindre biter. Da kan de lettere brytes ned videre av andre organismer, spesielt mikroorganismer som bakterier og sopp. (Pommeresche, 2011)

Organismene bruker både levende og døde plantedeler som karbonkilde for å kunne overleve. Noen få mikroorganismer kan selv drive fotosyntese, men de aller fleste må hente karbon på andre måter. Bakterier kan også leve av forskjellige stoffer som planten skiller ut fra røttene sine. (Spilde, 2020)

Omvendt kan jordorganismer som lever rundt planterøttene skille ut stoffer som kan påvirke plantevekst. Noen stoffer kan hjelpe å holde sykdomsfremkallende bakterier vekk sånn at planten holder seg frisk. Det vil si at det kan være nyttig for plantene at disse organismene finnes i nærheten av røttene. Men andre jordorganismer kan gjøre plantens liv vanskeligere. Dyr kan spise deler av levende røtter eller frø som ligger i eller opp på jorda, bakterier kan skille ut stoffer som kan hemme spiring eller fremkalle sykdom hos planten som gjør den svakere fram til den dør. (Pommeresche, 2011)

Bakteriene og andre mikroorganismer i jorda er generelt viktige for å holde på vann, sirkulere næringsstoffer og holde sykdomsfremkallende organismer nede (Ingham). De fleste bakterier og sopp bidrar til å bryte ned organisk materiale, og dette frigjør næringsstoffer til planter. Det finnes også mikroorganismer som samarbeider direkte med planter, for eksempel mykorrhiza-sopp som fungerer som røttenes røtter. Det vil si at soppen har tynne tråder (hyfer) som kan ta opp næring som sendes videre til planterøttene. De er svært vanlige på de fleste planter (NIBIO).

Metode

Hagejord ble siktet for å fjerne grove deler, og halvparten av jorda ble så sterilisert i en autoklav ved 110 °C og under høyt trykk i 20 minutter. En autoklav dreper bakterier (steriliserer) ved hjelp av varm damp under høyt trykk (Pedersen, 2018). Denne prosessen ble gjennomført i jordlaboratoriet på NMBU. Den steriliserte og den ikke-steriliserte hagejorden ble fordelt i fem blomsterpottene hver. Det ble veid opp 100 g jord for hver av blomsterpottene, og alle ble vannet slik at jorda var fuktig. 10 frø ble sådd i hver av pottene. Pottene sto i romtemperatur gjennom hele forsøket.

Når de første plantene spirte, ble et plantelys satt opp som sto på fra kl. 07.00 til kl. 21.00, siden stemor er blomster som trenger mye lys. Blomstene ble vannet daglig slik at de hadde nok vann. Plantelengden ble målt med målebånd og skrevet ned.

Gjennomsnittlig økning i plantelengden per dag ble regnet ut for de to forskjellige jordtypene. Resultatet ble analysert statistisk med t-test i GeoGebra, og forskjellen ble ansett som signifikant ved en p-verdi mindre enn 0,05, som er et vanlig signifikansnivå å bruke.

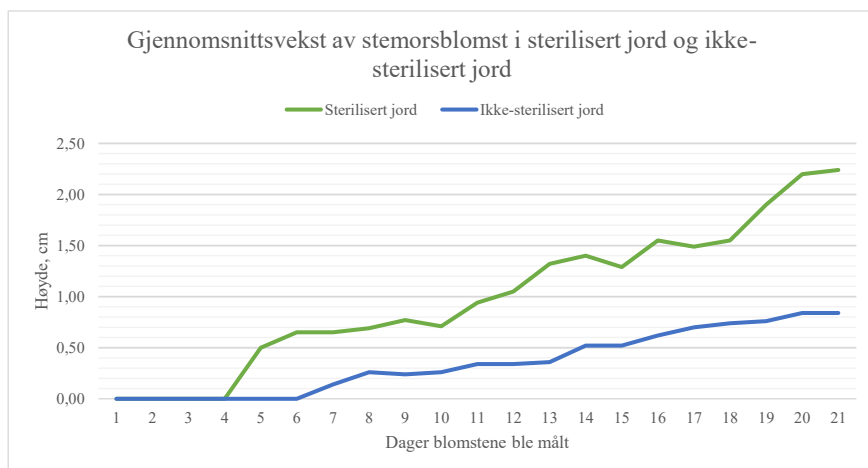
Resultater

Generelt var antallet spirte planter og veksten mye høyere i pottene med sterilisert jord enn ikke-sterilisert jord (*Figur 1*). Grunnen til at gjennomsnittsveksten noen ganger ble mindre for neste dag er at da det kom

nye planter i pottene, var høyden på disse selvfølgelig lavere og dette trakk gjennomsnittet ned. Noe ugress spirte i pottene med ikke-sterilisert jord, men disse ble ikke tatt med i beregningene.

Etter at gjennomsnittsveksten hos stemorsblomstene i hver jordtype ble regnet ut i Excel, ble disse verdiene brukt til å lage to linjediagram i samme koordinatsystem (*Figur 1*). Her er y-aksen høyden til blomstene målt i centimeter, og x-aksen er dagene de ble målt på. Det vil si at 1 er 28. november 2020, 2 er 30. november 2020, osv (se *Vedlegg 1*).

T-test ble utført i GeoGebra som ga p-verdi 0,0003, som er mindre enn 0,05. Det vil si det er en signifikant forskjell.



Figur 1 viser gjennomsnittsveksten av stemorsblomst i sterilisert og ikke-sterilisert jord.



Figur 2 viser plantene i sterilisert jord (til høyre) og plantene i ikke-sterilisert jord (til venstre) rundt siste måling (ca. 2. januar 2021).

Drøfting

Det er langt flere stemorsblomster som spirer og vokser i jorda som er sterilisert enn jorda som ikke er sterilisert, noe som svekket hypotesen. Stemorsblomstene i sterilisert jord var høyere enn blomstene i ikke-sterilisert jord og forskjellen var statistisk signifikant. Dette resultatet var det motsatte av hypotesen, som dermed ikke ble bekreftet.

Hvorfor var sterilisert jord best for plantevekst? Det er sannsynlig at steriliseringen drepte de organismene som hindrer plantevekst på forskjellige måter, og stemorsblomstene derfor vokste mye bedre i denne jorda. Disse organismene finnes i vanlig hagejord, og hindrer planteveksten. Det kan være at det finnes organismer i hagejorda som spiste av frøene i den ikke-steriliserte jorda, som gjorde at de ikke kunne spire. (Pommeresche, 2011)

Noe annet som kan være grunnen til at de vokste bedre i sterilisert jord, er at de døde mikroorganismene fra steriliseringen ga næring til plantene. Siden det ikke var noen andre organismer der, måtte blomstene ikke ha konkurrert mot dem om denne næringen. Det betyr også at næringen i jorda ikke blir tatt opp av andre organismer, siden de er døde, og det gjør at stemorsblomstene får et veldig godt grunnlag for vekst. (Spilde, 2020)

Det aller første som begynte å vokse var ugress, i den ikke-steriliserte hagejorda, så det kan være at ugresset brukte opp noe av næringen, som igjen gjorde det vanskeligere for stemorsblomstene å vokse. Dette er nok mindre sannsynlig, siden ikke alle pottene fikk ugress, og det spiret bare i tre av dem. Det er mer sannsynlig at det var noe som skjedde med frøene.

Fordelene som plantene kan få av mykorrhiza til å hente opp næring, er ikke relevant før plantene, og da også røttene, har blitt større (NIBIO). Veksten på plantene i ikke-sterilisert jord kan muligens ta seg opp etter hvert, når de blir infisert av soppen.

Dette forsøket så bare på sterilisert og ikke-sterilisert hagejord, og det kan være at det hadde vært andre resultater om andre jordtyper hadde blitt brukt. I tillegg ble det kun brukt en plante, nemlig stemor, og det kan være at andre planter hadde gitt forskjellige resultater. Dette er noe som i så fall må forskes mer på.

Konklusjon

Det er en signifikant forskjell hos planteveksten til stemorsblomst i sterilisert jord og ikke-sterilisert jord. Dette forsøket viser at stemor spirer og vokser best i hagejord som har blitt sterilisert. Dette skyldes sannsynligvis organismer som enten spiste frøene eller hemmet spiringen ved å skille ut stoffer i den ikke-steriliserte hagejorda, som frøene i sterilisert jord ikke opplevde. Om dette er tilfelle for alle andre jordtyper eller andre frø kan ikke denne undersøkelsen si noe om.

Kildehenvisning

Aarnes, H. (2000). *Forsvar mot å bli spist*. Hentet 22. januar 2021 fra <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/plfys/forsvar.pdf>

Artsdatabanken. (22/11-2018). *Stemorsblom Viola tricolor L.* Hentet 23. november 2020 fra <https://www.artsdatabanken.no/Pages/168462/Stemorsblom>

Grønlien, H. K., Tandberg, C., Tsigaridas, K. G. & Syvertsen, K. (2013). *Biologi 1* (2. utgave). Oslo: Gylendal

Ingham, E. R. (u.d.). *Soil Bacteria*. Hentet 22. januar 2021 fra https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/health/biology/?cid=nrcs142p2_053862

NIBIO. (u.d.). *Mykorrhiza*. Hentet 26. januar fra <https://www.nibio.no/tema/jord/mykorrhiza--rottenes-rotter>
 Pedersen, B. (01/11-2018). *autoklav*. Hentet 26. januar 2021 fra <https://snl.no/autoklav>
 Pommeresche, R. (2011). *Et yrende liv rundt planterøttene*. Hentet 26. januar 2021 fra <https://www.agropub.no/publikasjoner/et-yrende-liv-rundt-planterottene>
 Spilde, I. (05/06-2020). *Hva er egentlig jord?* Hentet 21. desember 2020 fra <https://forskning.no/jord-og-skog-landbruk/hva-er-egentlig-jord/1688961>

Vedlegg 1

Tabell 1 viser gjennomsnittlig høyde hos stemorsblomst i sterilisert og ikke-sterilisert jord for hver dag de ble målt.

DATO	STERILISERT JORD (i cm)	IKKE-STERILISERT JORD (i cm)
28/11-2020	0,00	0,00
30/11-2020	0,00	0,00
01/12-2020	0,00	0,00
04/12-2020	0,00	0,00
06/12-2020	0,50	0,00
07/12-2020	0,65	0,00
08/12-2020	0,65	0,14
09/12-2020	0,69	0,26
10/12-2020	0,77	0,24
11/12-2020	0,71	0,26
12/12-2020	0,94	0,34
13/12-2020	1,05	0,34
14/12-2020	1,32	0,36
15/12-2020	1,40	0,52
16/12-2020	1,29	0,52
18/12-2020	1,55	0,62
19/12-2020	1,49	0,70
20/12-2020	1,55	0,74
22/12-2020	1,90	0,76
27/12-2020	2,20	0,84
02/01-2021	2,24	0,84